

明 細 書

照明装置、プロジェクタ

技術分野

- 5 本発明は、光源と、この光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、前記光源および前記光変調装置を収納する筐体とを備え、前記光変調装置で形成された光学像を拡大投写するプロジェクタに関する。

背景技術

10

従来より、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調し、拡大投写するプロジェクタが利用されており、近年、このようなプロジェクタは、企業におけるパーソナルコンピュータでプレゼンテーションを行ったり、家庭内で映画等を見たり、種々の用途に用いられている。

15

このようなプロジェクタは、光学像を形成するための光学装置、光源、これらに電力を供給するための電源回路、ランプ駆動回路を備え、これらは筐体内部に収納されている。

20

ここで、光源や、電源回路、ランプ駆動回路は、動作中筐体内部で発熱する発熱源である一方、光学装置を構成する光学部品、光変調装置には熱に弱いものもあるため、プロジェクタには、筐体外部から冷却空気を導入し、筐体内部の各部品を冷却する冷却系が設けられている。

25

特開 2000-330202 号公報（図 5、図 8）及び特開 2000-10191 号公報（図 1）に記載されているように、冷却系は、光学装置を含む光学系の冷却系、光源冷却系、電源および光源駆動回路冷却系に分類され、従来は、例えば、光

学系の冷却系を経た空気を電源および光源駆動回路冷却系に供給して、これらの回路を冷却し、最終的に光源の近傍に配置された排気ファンから筐体外部に排出ような構成が採用されていた（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。

発明の開示

5

しかしながら、このような従来の冷却系の構成では、一度光学系を冷却した空気を回路用の冷却空気として使用する構成であるため、電源回路、光源駆動回路等を高効率で冷却することができず、より効率的に電源回路や光源駆動回路を冷却できる方法が要望されている。

10

一方、これらの回路を冷却する流路を独立して設けることも考えられるのだが、筐体内部を効率的に冷却するには、筐体前面から背面に冷却流路を形成し、筐体前面に吸気ファンを設け、装置背面側に排気ファンを設ける必要がある。従って、この回路冷却用の吸気ファンと、他の構成部材の冷却流路中に設けられるファンとが互

15

いに干渉してしまい、プロジェクタの小型化を促進できない。

本発明の目的は、前記電源回路、光源駆動回路等を含む筐体内の構成部材を効率的に冷却することができ、かつ小型化を促進することができるプロジェクタを提供することにある。

20

本発明のプロジェクタは、光源と、この光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、前記光源および前記光変調装置を収納する筐体とを備え、前記光変調装置で形成された光学像を拡大投写するプロジェクタであって、前記筐体外周面から進退可能に設けられ、拡大投写された光学像の投

25

写位置を調整する脚部と、この脚部が設けられた前記筐体の面に形成される吸気用開口部と、前記筐体内部のこの吸気用開口部近傍に設けられ、筐体外部から冷却空気を導入する吸気ファンとを備え、この吸気ファンの吸気面は、前記吸気用開口部

が形成された前記筐体の面に対して傾斜して配置されていることを特徴とする。

ここで、吸気ファンとしては、軸流ファンやシロッコファン等種々のものを採用できるが、吸気ファンの吸気面が吸気用開口部と対向配置される向きに吸気ファンを配置するのが好ましい。

この発明によれば、脚部が設けられた筐体の面に吸気用開口部を形成し、そこから吸気ファンによって外気を直接導入する構成であるから、筐体内の他のファンによって吸気される他の冷却空気流と干渉せず、それぞれのファンが別々の空気を吸気し冷却対象に十分な冷却空気を送風することが可能となり、且つ、それぞれのファンの影響による乱流の発生を防ぎ騒音防止も達成することができる。さらに、脚部が設けられた筐体の面に吸気用開口部およびその近傍に吸気ファンを配置することにより、プロジェクタの平面視での小型化を図りやすい。

また、吸気ファンの吸気面が、吸気用開口部が形成された筐体の面に対して傾斜配置されることにより、プロジェクタを設置台等に配置した際、吸気用開口部と設置台の面とが接近していても、吸気ファンの吸気面が設置台の面から所定距離離間配置され吸気ファン63の吸気面63Aの近傍に空間が確保できることとなるため、吸気ファンは確実に筐体内部に十分な冷却空気を導入することができ、且つ、吸気ファン63近辺での乱流を防ぎ騒音を防止できる。すなわち、吸気ファンの吸気面が設置台の面と近づいた状態であっても、吸気ファンの回転に伴う空気流を筐体が遮り吸込量が少なくなったり摩擦音を発生させることを防止できる。

さらに、吸気ファンを筐体の面に対して傾斜配置することにより、吸気ファンが筐体に形成された吸気用開口部から離間配置されることとなるため、吸気ファンの回転に伴う騒音が筐体外部に漏れにくくなり、プロジェクタの静粛性が向上する。

本発明では、前述したプロジェクタが光源および光変調装置に電力を供給する電源回路と、光源駆動用の光源駆動回路とを備えている場合、吸気ファンは、この電源回路および光源駆動回路を冷却する冷却流路に用いられるのが好ましい。

- 5 この発明によれば、発熱源である電源回路、光源駆動回路を、筐体外部から直接冷却空気を導入して冷却することができるため、これらの回路を効率的に冷却することができる。

- 10 本発明では、吸気ファンにより導入された冷却空気の冷却流路は、他の冷却流路から独立して設定されているのが好ましい。

- 15 この発明によれば、電源回路および光源駆動回路の冷却系を他の冷却系から独立させることにより、これらの回路を一層効率的に冷却することができるうえ、これらの回路で発生した熱が他の冷却系に影響を及ぼすことがなく、他の冷却系の冷却効率も向上することができる。

本発明では、前述した冷却流路は、吸気用開口部が形成された筐体の内面に沿って冷却空気を流通させるように構成されているのが好ましい。

- 20 この発明によれば、電源回路、光源駆動回路の冷却流路を他の冷却流路から確実に独立させることができる。

本発明では、前述した電源回路および光源駆動回路の冷却流路は、筐体内面から立設される板状体によって区画されているのが好ましい。

- 25 ここで、板状体は、筐体内面に該筐体と一体的に設けるのが好ましく、樹脂製の筐体の場合、例えば、射出成形等により一体的に設けることができる。

この発明によれば、冷却流路を板状体で区画することにより、他の冷却流路と完全に独立させることができるため、電源回路、光源駆動回路の冷却効率を一層効率的に冷却することができる。

5

本発明では、電源回路および光源駆動回路がそれぞれ筒状の導風体により囲まれている場合、吸気ファンからの冷却空気は、各々の導風体内に供給されるのが好ましい。

10 ここで、導風体は、これらの回路基板を囲むことのできる種々のものを採用することができるが、好ましくは、導風体を金属で構成し、放熱性を向上させ、且つ、導風体に回路基板の電磁シールド機能も付与させるのがよい。

15 また、それぞれの導風体への冷却空気の導入量は、筒状の導風体の開口端に対する吸気ファンの排気面の傾斜角度および／または各々の導風体の吸気側の開口部の形状および／または各々の導風体の排気側の開口部の形状を調整することで変化させることが可能である。

20 この発明によれば、電源回路、光源駆動回路の発熱状態に応じて、吸気ファンの排気面の傾斜角度および／または各々の導風体の吸気側の開口部の形状および／または各々の導風体の排気側の開口部の形状を調整することで冷却空気を按分してそれぞれの導風体に冷却空気を導入することができるため、これらの回路基板の冷却効率を一層向上することができる。

25 また、導風体を金属で構成することにより、放熱性の向上に加えて電磁シールドの機能を持たせることができるため、電源回路、光源駆動回路に対して別途EMI対策を施す必要が無く、プロジェクタ内部の構造を簡素化することができる。

本発明では、吸気ファンは、前述した導風体に取り付けられているのが好ましい。

5 この発明によれば、筐体の面に対して吸気ファンの吸気面を傾斜配置するに際して、筐体内面に別途吸気ファンの支持部材を設ける必要がなくなるため、プロジェクタ内部の構造を一層簡素化することができ、装置の小型化を図るうえで好ましい。

10 本発明では、前記吸気用開口部は、第一の吸気用開口部であり、前記吸気ファンは、第一の吸気ファンであり、前記筐体の側面に、前記筐体内部の空気を前記筐体外部に排出させる排気用開口部を備え、前記第一の吸気用開口部とは別個に前記筐体に設けられた第二の吸気開口部と、前記第二の吸気開口部の近傍に設けられ前記筐体外部から冷却空気を導入する第二の吸気ファンと、前記筐体外部の空気を前記第二の吸気ファンによって前記第二の吸気開口部より前記筐体内部へと導入し、前記排気用開口部へと流して前記排気用開口部から前記筐体外部へと排出させるように流すことにより、前記光変調装置および前記光源を冷却する第一の冷却系と、前記筐体外部の空気を前記第一の吸気ファンによって前記第一の吸気開口部より前記筐体内部へと導入し、前記排気用開口部へと流して前記排気用開口部から前記筐体外部へと排出させるように流すことにより、前記電源回路および前記光源駆動回路を冷却する第二の冷却系と、を備えることが好ましい。

20 この発明によれば、それぞれ独立した空気流によりプロジェクタ内部のそれぞれの発熱源を効率よく冷却した第一の冷却空気流と第二の冷却空気流とが、共通の排気用開口部から排出できるため、筐体の成形が簡略化でき、且つ、空気の排出方向を管理しやすい。

25 本発明では、前記第一の冷却空気流と前記第二の冷却空気流とは、前記排気用開口部内において別々の領域から排出されることが好ましい。

この発明によれば、第一の冷却空気流と第二の冷却空気流の排出を、排気用開口部内の異なる領域から行なえるため、第一の冷却空気流と第二の冷却空気流とが排出時においても干渉せずに排出することができ、効率よくプロジェクタの内部を冷却
5 できる。

本発明では、前記電源回路は筒状の第一の導風体内に配置されおり、前記光源駆動回路は筒状の第二の導風体内に配置されており、前記第二の冷却空気流の一部は前記第一の導風体内に導入され、前記第二の冷却空気流の他の一部は前記第二の導風
10 体内を導入され、前記第一の導風体から流通した空気流と前記第二の導風体から流通した空気流とは、前記排気用開口部内において別々の領域から排出されることが好ましい。

この発明によれば、電源回路と光源駆動回路をそれぞれ独立した冷却空気流で冷却
15 することができ、さらに、それぞれを冷却した空気の排出を排気用開口部内の異なる領域から行なえるため、それぞれの冷却空気流が干渉せず電源回路と光源駆動回路をより効率良く冷却することができる。

本発明では、前記第一の吸気ファンの吸気面は、前記排気用開口部に近づくにした
20 がって前記第一の吸気用開口部に接近するように傾斜して配置されることが好ましい。

この発明によれば、既にプロジェクタ内部の他の熱源部を冷却し温まった空気流に反する方向に第一の吸気ファンの吸気面が配置されるため、第一吸気ファンがプロ
25 ジェクタ内部の温まった空気を取り込むことを防止しすることができ、プロジェクタ外部の温度の低い空気をより多く取り込むことができる。

図面の簡単な説明

- 【図 1】 本発明の実施形態に係るプロジェクタの外観構成を表す概要斜視図。
- 【図 2】 前記実施形態におけるプロジェクタの外観構成を表す概要斜視図。
- 【図 3】 前記実施形態におけるプロジェクタの内部構成を表す概要斜視図。
- 5 【図 4】 前記実施形態におけるプロジェクタの内部構成を表す概要斜視図。
- 【図 5】 前記実施形態におけるプロジェクタの光学系の構造を表す模式図。
- 【図 6】 前記実施形態における電源回路の配置を表す概要斜視図。
- 【図 7】 前記実施形態における光源駆動回路の配置を表す概要斜視図。
- 【図 8】 前記実施形態における電源回路の構造を表す斜視図。
- 10 【図 9】 前記実施形態における電源回路の構造を表す側面図。
- 【図 10】
- 前記実施形態における電源回路および光源駆動回路の配置構造を表す断面図。
- 【図 11】 前記実施形態におけるプロジェクタの冷却系を表す概要斜視図。
- 【図 12】 前記実施形態における光源駆動回路の配置を表す概要斜視図。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。

(1) 外観構成

- 20 図 1 および図 2 には、本発明の実施形態に係るプロジェクタ 1 が示されており、図 1 は上方前面側から見た斜視図であり、図 2 は下方背面側から見た斜視図である。

このプロジェクタ 1 は、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調し、スクリーン等の投写面上に拡大投写する光学機器であり、後述する光学装置を含む装置

25 本体を内部に収納する外装ケース 2 および外装ケース 2 から露出する投写レンズ 3 を備えている。

投写レンズ3は、後述する、光源から射出された光束を光変調装置により画像情報に応じて変調し変調された光束を光合成手段により合成して形成された光学像を、拡大投写する投写光学系としての機能を具備するものであり、鏡筒内部に複数のレンズが収納された組レンズとして構成される。

5

筐体としての外装ケース2は、投写方向に直交する幅方向の寸法が投写方向寸法よりも大きい幅広の直方体形状をなし、装置本体の上部を覆うアッパーケース21と、装置本体の下部を覆うロアーケース22と、装置本体の前面部分を覆うフロントケース23とを備えている。これら各ケース21～23は、射出成形等によって成形された合成樹脂製の一体成形品である。

10

アッパーケース21は、装置本体の上部を覆う上面部21Aと、この上面部21Aの幅方向端部から略垂下する側面部21B、21Cと、上面部21Aの後端部から略垂下する背面部21Dとを備えている。

15

上面部21Aの投写方向前側には、プロジェクタ1の起動・調整操作を行うための操作パネル24が設けられている。この操作パネル24は、起動スイッチ、画像・音声等の調整スイッチを含む複数のスイッチを備え、プロジェクタ1による投写時には、操作パネル24中の調整スイッチ等を操作することにより、画質・音量等の調整を行うことができる。

20

また、上面部21Aの操作パネル24の隣には、複数の孔241が形成されていて、この内部には、図示を略したが、音声出力用のスピーカが収納されている。

25

これら操作パネル24およびスピーカは、後述する装置本体を構成する制御基板と電氣的に接続され、操作パネル24による操作信号はこの制御基板で処理される。

背面部 2 1 D には、略中央部分に上面部 2 1 A 側に切り欠かれた凹部が形成され、この凹部には、後述する制御基板に接続されたインターフェース基板上に設けられたコネクタ群 2 5 が露出する。

- 5 ロアーケース 2 2 は、アッパーケース 2 1 との係合面を中心として略対称に構成され、底面部 2 2 A、側面部 2 2 B、2 2 C、および背面部 2 2 D を備えている。そして、側面部 2 2 B、2 2 C、および背面部 2 2 D は、その上端部分でアッパーケース 2 1 の側面部 2 1 B、2 1 C、および背面部 2 1 D の下端部分と係合し、外装ケース 2 の側面部分および背面部分を構成する。

10

底面部 2 2 A には、プロジェクタ 1 の後端側略中央に固定脚部 2 6 が設けられており、先端側幅方向両端に調整脚部 2 7 が設けられている。

- 15 この調整脚部 2 7 は、底面部 2 2 A から面外方向に進退自在に突出する軸状部材から構成され、軸状部材自体は、外装ケース 2 の内部に収納されている。このような調整脚部 2 7 は、プロジェクタ 1 の側面部分に設けられる調整ボタン 2 7 1 を操作することにより、底面部 2 2 A からの進退量を調整することができる。

- 20 これにより、プロジェクタ 1 から射出された投写画像の上下位置を調整し、適切な位置に投写画像を形成することができるようになる。

また、底面部 2 2 A には、外装ケース 2 の内部と連通する開口部 2 8、2 9、3 0 が形成されている。

- 25 開口部 2 8 は、プロジェクタ 1 の光源を含む光源装置 4 1 1 を着脱する部分であり、通常は、ランプカバー 2 8 1 によって塞がれている。

開口部 2 9、3 0 は、スリット状の開口部として構成される。

開口部 2 9 は、光源ランプから射出された光束を画像情報に応じて変調する光変調装置としての液晶パネルを含む光学装置 4 4 を冷却するための冷却空気取込用の吸気用開口部である。

5

開口部 3 0 は、プロジェクタ 1 の装置本体を構成する電源装置を冷却するための冷却空気取込用の吸気用開口部である。

10 尚、開口部 2 9、3 0 は、そのスリット状開口部分で常時プロジェクタ 1 内部と連通しているため、塵埃等が内部に侵入しないように、それぞれの内側に防塵フィルタが設けられている。

15 さらに、底面部 2 2 A には、底面部 2 2 A に対して外側にスライド自在に取り付けられた蓋部材 3 1 が設けられていて、この蓋部材 3 1 の内部には、プロジェクタ 1 を遠隔操作するためのリモートコントローラが収納されるようになっている。尚、図示しないリモートコントローラには、前述した操作パネル 2 4 に設けられる起動スイッチ、調整スイッチ等と同様のものが設けられていて、リモートコントローラを操作すると、この操作に応じた赤外線信号がリモートコントローラから出力され、赤外線信号は、外装ケース前面および背面に設けられる受光部 3 1 1 を介して制
20 御基板で処理される。

25 背面部 2 2 D には、アップパーケース 2 1 の場合と同様に、略中央部分に底面部 2 2 A 側に切り欠かれた凹部が形成され、前記インターフェース基板上に設けられたコネクタ群 2 5 が露出するとともに、端部近傍にもさらに開口部 3 2 が形成されていて、この開口部 3 2 からインレットコネクタ 3 3 が露出している。インレットコネクタ 3 3 は、外部電源からプロジェクタ 1 に電力を供給する端子であり、後述する電源ユニットと電氣的に接続される。

フロントケース 23 は、前面部 23A および上面部 23B と下面部 23C とを備えて構成され、上面部 23B の投写方向後端側で前述したアップパーケース 21 の投写方向先端部分と、下面部 23C の投写方向後端側で前述したローアーケース 22 の投写方向先端部分と係合する。

前面部 23A には、投写レンズ 3 を露出させるための略円形状の開口部 34、およびその隣に形成された複数のスリットから構成される開口部 35 が形成されている。

開口部 34 は、その上面側がさらに開口され、投写レンズ 3 の鏡筒の一部が露出していて、鏡筒周囲に設けられたズーム・フォーカス調整用のつまみ 3A、3B を外部から操作することができるようになっている。

開口部 35 は、装置本体を冷却した空気を排出する排気用開口部として構成され、後述するプロジェクタ 1 の構成部材である光学系、制御系、および電源装置を冷却した空気は、この開口部 35 からプロジェクタ 1 の投写方向に排出される。

(2) 内部構成

このような外装ケース 2 の内部には、図 3～図 5 に示されるように、プロジェクタ 1 の装置本体が収納されており、この装置本体は、図 3 に示される光学ユニット 4、制御基板 5、および、図 4 に示される電源装置 6 を備えて構成される。

(2-1) 光学ユニット 4 の構造

光学ユニット 4 は、光源装置 411 から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、投写レンズ 3 を介してスクリーン上に投写画像を形成するものであり、図 4 に示されるライトガイド 40 という光学部品用筐体内に、光源装置 4

1 1 や、種々の光学部品等を組み込んだものとして構成される。

このライトガイド40は、下ライトガイド401、および図4では図示を略した上ライトガイドから構成され、それぞれは、射出成形等による合成樹脂製品である。

5

下ライトガイド401は、光学部品を収納する底面部401A及び側壁部401Bからなる上部が開口された容器状に形成され、側壁部401Bには、複数の溝部401Cが設けられている。この溝部401Cには、光学ユニット4を構成する種々の光学部品が装着され、これにより各光学部品は、ライトガイド40内に設定された照明光軸上に精度よく配置される。上ライトガイドは、この下ライトガイド401に応じた平面形状を有し、下ライトガイド401の上面を塞ぐ蓋状部材として構成される。

また、下ライトガイド401の底面部401Aの光束射出側端部には、円形状の開口部が形成された前面壁が設けられていて、この前面壁には、投写レンズ3の基端部分が接合固定される。

このようなライトガイド40内は、図5に示されるように、インテグレート照明光学系41と、色分離光学系42と、リレー光学系43と、光変調光学系および色合成光学系を一体化した光学装置44とに機能的に大別される。尚、本例における光学ユニット4は、三板式のプロジェクタに採用されるものであり、ライトガイド40内でインテグレート照明光学系41から射出された光束を三色の色光に分離する空間色分離型の光学ユニットとして構成されている。

インテグレート照明光学系41は、光源から射出された光束を照明光軸直交面内における照度が均一な光束にする光学系であり、光源装置411、第1レンズアレイ412、第2レンズアレイ413、偏光変換素子414、および重畳レンズ415

を備えて構成される。

5 光源装置 4 1 1 は、放射光源としての光源ランプ 4 1 6 およびリフレクタ 4 1 7 を備え、光源ランプ 4 1 6 から射出された放射状の光線をリフレクタ 4 1 7 で反射して略平行光線とし、外部へと射出する。本例では、光源ランプ 4 1 6 として高圧水銀ランプを採用しているが、これ以外にメタルハライドランプやハロゲンランプを採用することもある。また、本例では、リフレクタ 4 1 7 として放物面鏡を採用しているが、楕円面鏡からなるリフレクタの射出面に平行化凹レンズを配置した構成も採用することもできる。

10

第 1 レンズアレイ 4 1 2 は、照明光軸方向から見てほぼ矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成を具備している。各小レンズは、光源ランプ 4 1 6 から射出された光束を部分光束に分割し、照明光軸方向に射出する。各小レンズの輪郭形状は、後述する液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定される。例えば、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域のアスペクト比（横と縦の寸法の比率）が 4 : 3 であるならば、各小レンズのアスペクト比も 4 : 3 に設定される。

20 第 2 レンズアレイ 4 1 3 は、第 1 レンズアレイ 4 1 2 と略同様の構成であり、小レンズがマトリクス状に配列された構成を具備する。この第 2 レンズアレイ 4 1 3 は、重畳レンズ 4 1 5 とともに、第 1 レンズアレイ 4 1 2 の各小レンズの像を液晶パネル 4 4 1 上に結像させる機能を有する。

25 偏光変換素子 4 1 4 は、第 2 レンズアレイ 4 1 3 からの光を 1 種類の偏光光に変換するものであり、これにより、光学装置 4 4 での光の利用率が高められている。

具体的に、偏光変換素子 4 1 4 によって 1 種類の偏光光に変換された各部分光束は

、重畳レンズ415によって最終的に光学装置44の液晶パネル441上にはほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル441を用いたプロジェクタでは、1種類の偏光光しか利用できないため、ランダムな偏光光を発する光源ランプ416からの光束の略半分が利用されない。このため、偏光変換素子414を用いることにより、光源ランプ416から射出された光束を全て1種類の偏光光に変換し、光学装置44における光の利用効率を高めている。なお、このような偏光変換素子414は、例えば、特開平8-304739号公報に紹介されている。

色分離光学系42は、2枚のダイクロイックミラー421、422と、反射ミラー423とを備え、ダイクロイックミラー421、422によりインテグレート照明光学系41から射出された複数の部分光束を赤（R）、緑（G）、青（B）の3色の色光に分離する機能を有している。

リレー光学系43は、入射側レンズ431と、リレーレンズ433と、反射ミラー432、434とを備え、色分離光学系42で分離された色光である赤色光を液晶パネル441Rまで導く機能を有している。

この際、色分離光学系42のダイクロイックミラー421では、インテグレート照明光学系41から射出された光束のうち、赤色光成分と緑色光成分とは透過し、青色光成分は反射する。ダイクロイックミラー421によって反射した青色光は、反射ミラー423で反射し、フィールドレンズ418を通して、青色用の液晶パネル441Bに到達する。このフィールドレンズ418は、第2レンズアレイ413から射出された各部分光束をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。他の液晶パネル441G、441Rの光入射側に設けられたフィールドレンズ418も同様である。

また、ダイクロイックミラー421を透過した赤色光と緑色光のうちで、緑色光は

、ダイクロイックミラー４２２によって反射し、フィールドレンズ４１８を通過して、緑色用の液晶パネル４４１Ｇに到達する。一方、赤色光は、ダイクロイックミラー４２２を透過してリレー光学系４３を通り、さらにフィールドレンズ４１８を通過して、赤色光用の液晶パネル４４１Ｒに到達する。

- 5 なお、赤色光にリレー光学系４３が用いられているのは、赤色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長い場合、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ４３１に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ４１８に伝えるためである。なお、リレー光学系４３には、３つの色光のうちの赤色光を通す構成としたが、これに限らず、例えば、青色光を通す構成
- 10 成としてもよい。

- 光学装置４４は、入射された光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、色分離光学系４２で分離された各色光が入射される３つの入射側偏光板４４２と、各入射側偏光板４４２の後段に配置される光変調装置としての液晶
- 15 パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂと、各液晶パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂの後段に配置される射出側偏光板４４３と、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム４４４とを備える。

- 液晶パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂは、例えば、ポリシリコンＴＦＴをスイッチング素子として用いたものであり、図示を略したが、対向配置される一対の透明基板内に液晶が密封封入されたパネル本体を、保持枠内に収納して構成される。
- 20

- 光学装置４４において、色分離光学系４２で分離された各色光は、これら３枚の液晶パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂ、入射側偏光板４４２、および射出側偏光板４４３によって画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。
- 25

入射側偏光板４４２は、色分離光学系４２で分離された各色光のうち、一定方向の

偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものであり、サファイアガラス等の基板に偏光膜が貼付されたものである。また、基板を用いずに、偏光膜をフィールドレンズ418に貼り付けてもよい。

- 5 射出側偏光板443も、入射側偏光板442と略同様に構成され、液晶パネル441（441R、441G、441B）から射出された光束のうち、所定方向の偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものである。また、基板を用いずに、偏光膜をクロスダイクロイックプリズム444に貼り付けてもよい。
- 10 これらの入射側偏光板442および射出側偏光板443は、互いの偏光軸の方向が直交するように設定されている。

クロスダイクロイックプリズム444は、射出側偏光板443から射出され、各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成するものである。

15

クロスダイクロイックプリズム444には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4つの直角プリズムの界面に沿って略X字状に設けられ、これらの誘電体多層膜により3つの色光が合成される。

- 20 このような光学装置44は、クロスダイクロイックプリズム444の各光束入射端面に、矩形板状体の四隅部分に面外方向に突出するピンを備えたパネル固定板を貼り付け、液晶パネル441R、441G、441Bの保持枠に形成された孔に各ピンを挿入することにより一体化されている。

- 25 そして、一体化された光学装置44は、前述したライトガイド40の投写レンズ3の光路前段に配置され、下ライトガイド401の底面部にねじ止め固定される。

(2-2) 制御基板5の構造

制御基板 5 は、図 3 に示すように、光学ユニット 4 の上側を覆うように配置され、演算処理装置、液晶パネル駆動用 IC が実装されたメイン基板 5 1 と、このメイン基板 5 1 の後端側で接続され、外装ケース 2 の背面部 2 1 D、2 2 D に起立するインターフェース基板 5 2 とを備えている。

インターフェース基板 5 2 の背面側には、前述したコネクタ群 2 5 が実装されていて、コネクタ群 2 5 から入力する画像情報は、このインターフェース基板 5 2 を介してメイン基板 5 1 に出力される。

メイン基板 5 1 上の演算処理装置は、入力した画像情報を演算処理した後、液晶パネル駆動用 IC に制御指令を出力する。駆動用 IC は、この制御指令に基づいて駆動信号を生成出力して液晶パネル 4 4 1 を駆動させ、これにより、画像情報に応じて光変調を行って光学像が形成される。

このようなメイン基板 5 1 は、パンチングメタルを折り曲げ加工した板金 5 3 によって覆われ、この板金 5 3 は、メイン基板 5 1 上の回路素子等による EMI（電磁障害）を防止するために設けられている。

(2-3) 電源装置 6 の構造

電源装置 6 は、図 6 に示される電源回路を備えた電源ユニット 6 1 と、この電源ユニット 6 1 の下方に配置される図 7 および図 1 2 に示される光源駆動回路を備えたランプ駆動ユニット 6 2 とを備えている。図 1 2 はロアーケース 2 2 に装着されたランプ駆動ユニット 6 2 を示す。図 7 は図 1 2 の導風部材 6 5 を透過させた場合を示す図である。

電源ユニット 6 1 は、前述したインレットコネクタ 3 3 に接続された図示しない電

源ケーブルを通して外部から供給された電力を、前記ランプ駆動ユニット62や制御基板5等に供給するものである。

5 この電源ユニット61は、図8に示されるように本体基板611と、この本体基板611を囲む金属製の筒状体612とを備えて構成されている。

筒状体612は、中が空洞の略箱状の形状であり、底面のうち一方の端面612f側の部分に開口部612hを備えており、他方の端面612gが開口している。

10 筒状体612の他方の端面612g側の両側面の下端は外側に水平方向に折り曲げられ、その水平部分には、孔612A、612Bが形成され、さらに筒状体612の略中央部分の側面部分も下端が外側に折り曲げられ、孔612Cが形成されている。尚、筒状体612は金属製であるのが好ましく、それにより、冷却空気を流す導風部材としての機能の他、制御基板5における板金53と同様にEMIを防止で
15 きる。

一方、筒状体612の一方の端面612f側の側面部分は下方に延出していて、その延出部分の間であって開口部612hには、吸気ファン63が取り付けられている。

20 この吸気ファン63は、図9に示されるように、本体基板611および筒状体612の天面612eに対して一方の端面612fに向かうにつれて接近するように傾斜して取り付けられていて、吸気ファン63の排気面63Bの一部が筒状体612の内部に臨んでいる。

25 ランプ駆動ユニット62は、前述した光源装置411に安定した電圧で電力を供給するための変換回路であり、電源ユニット61から入力した商用交流電流は、この

ランプ駆動ユニット 6 2 によって整流、変換されて、直流電流や交流矩形波電流と
なって光源装置 4 1 1 に供給される。

5 このランプ駆動ユニット 6 2 は、図 7 及び図 1 0 に示すように、基板 6 2 1 と、基
板 6 2 1 の上面部分に種々の回路素子 6 2 2 と、基板 6 2 1 と回路素子 6 2 2 とに
冷却空気を流動させる導風部材 6 5 とを備えて構成されている。また、ランプ駆動
ユニット 6 2 は、前述した電源ユニット 6 1 と一部分が交差するように配置されて
いる。

10 導風部材 6 5 は、側面のうち開口部 3 0 に隣接する部分に冷却空気を導入する開口
部 6 5 a が形成され、さらに開口部 6 5 a が形成された側面と対面する側面であつ
て、開口部 6 5 a の近傍の角部に対角する角部の近傍に開口部 6 5 b が形成されて
いる。

15 このような電源ユニット 6 1 およびランプ駆動ユニット 6 2 は、図 6、図 1 0 およ
び図 1 2 に示されるように、ロアーケース 2 2 に固定される。

まず、ランプ駆動ユニット 6 2 は、導風部材 6 5 に囲まれた状態でロアーケース 2
2 の底面部 2 2 A に樹脂リベット 6 2 a により固定される。なお、ランプ駆動ユニ
20 ャット 6 2 はリベット 6 2 a ではなくねじによって底面部 2 2 A に固定する構成とし
てもよい。

さらに、ランプ駆動ユニット 6 2 は、ロアーケース 2 2 の底面部 2 2 A 内面に立設
された複数の板状体 6 4 によっても囲まれているとともに、複数の板状体 6 4 は、
25 底面部 2 2 A に形成された吸気用の開口部 3 0 をも囲むように設けられていて、開
口部 3 0 近傍の空間およびランプ駆動ユニット 6 2 が配置された空間は、これら複
数の板状体 6 4 によってロアーケース 2 2 内で他の空間から独立している。

尚、複数の板状体 6 4 は、ロアーケース 2 2 の射出成形時に同時に一体的に成形して構成されたものである。

次に、電源ユニット 6 1 は、平面視でこのランプ駆動ユニット 6 2 の一部と交差するようにランプ駆動ユニット 6 2 の上部に配置され、板状体 6 4 の上部に形成されたねじ孔 6 4 a（図 7 参照）と、電源ユニット 6 1 の筒状体 6 1 2 に形成された孔 6 1 2 A～6 1 2 C（図 8 参照）とを位置合わせして、板状体 6 4 の上面部分にねじ 6 4 b により固定されている（図 1 0 参照）。

10 この際、筒状体 6 1 2 に設けられた吸気ファン 6 3 は、複数の板状体 6 4 に囲まれた状態で底面部 2 2 A に形成された開口部 3 0 とわずかに離間して配置され、さらにこの吸気ファン 6 3 の吸気面 6 3 A が、プロジェクタ 1 の投写方向に向かうに従って底面部 2 2 A に接近するように底面部 2 2 A に対して傾斜されて配置される。

15 本例においては、後述する冷却系 A において、冷却後の空気を排出するのが、プロジェクタ 1 の前面側であるため、このような傾斜配置としているが、プロジェクタ 1 の背面側で排気する場合は、この傾斜を逆向きにするのが好ましい。要するに、吸気ファン 6 3 は、プロジェクタ 1 の冷却空気流の排気方向すなわち開口部 3 5 に近づくに従って吸気面 6 3 A が吸気用開口部 3 3 に接近するように傾斜させて配置
20 するのが好ましい。

このようにすれば、既に他の熱源部を冷却し温まったプロジェクタ 1 の内部の空気を吸気ファン 6 3 が取り込む可能性を少なくすることができるため、吸気ファン 6 3 は温度の低い空気を取り込むことができ、より冷却効率を向上することができる。

25

一方、吸気ファン 6 3 の排気面 6 3 B は、図 1 0 に示すように、筒状部 6 1 2 の開口部 6 1 2 h および導風部材 6 5 の開口部 6 5 a の両方に送風できるように傾斜し

ている。

5 従って、上記説明した構造により、筐体 2 に形成された開口部 3 0 から吸気ファン 6 3 の吸気面 6 3 A は複数の板状体 6 4 によって連結され、吸気ファン 6 3 の排気面 6 3 B は、筒状体 6 1 2 の一方の開口部 6 1 2 h および導風部材 6 5 の一方の開口部 6 5 a にそれぞれ筒状体 6 1 2 および複数の板状体 6 4 により連結され、筒状体 6 1 2 の他方の開口部である端面 6 1 2 g は筐体 2 に形成された開口部 3 5 のフロントケース 2 3 側から見て右上の部分に対応する位置に配置され、導風部材 6 5 の他方の開口部 6 5 b は筐体 2 に形成された開口部 3 5 のフロントケース 2 3 側から見て左下の部分に対応する位置に配置され、それぞれ吸気ファン 6 3 の排気面 6 3 B と開口部 3 5 とを連結して、冷却系 B 1 および B 2 を独立させて流通させる冷却空気の流通路を形成している。

15 なお、電源ユニット 6 1 およびランプ駆動ユニット 6 2 の発熱量の計算結果また実験結果からその発熱状態に応じて、吸気ファン 6 3 の排気面 6 3 B の傾斜角度および／または筒状体 6 1 2 の開口部 6 1 2 h と開口部 6 1 2 g との形状および／または導風部材 6 5 の開口部 6 5 a と開口部 6 5 b との形状を調整することでそれぞれの風量を調整できる。

(2-4) 排気ユニットの構造

20 排気ユニット 8 は、図 3 に示すように、光源装置 4 1 1 の側面部分に外装ケース 2 に沿って配置されている。

25 この排気ユニット 8 は、筒状の排気ダクト 8 1 と、この排気ダクト 8 1 の光源装置 4 1 1 側端部に取り付けられた排気ファン 8 2 と、排気ダクト 8 1 のフロントケース 2 3 側に取り付けられた内部ルーバ 8 3 とを備えている。排気ユニット 8 は、光源装置 4 1 1 および制御基板 5 の付近のプロジェクタ 1 内部を冷却した空気を排気

ファン８２の送風により排気ダクト８１を通し内部ルーバ８３を介して排出させるものである。

5 排気ファン８２は、光源装置４１１および制御基板５の付近のプロジェクタ１内を冷却した空気を吸引し、この吸引した冷却空気を排気ダクト８１内に送る。

この排気ファン８２は排気ダクト８１の一方の開口部にねじ止めされることにより、排気ファン８２と排気ダクト８１の一方の開口部とが密着し、その接続部分から冷却空気が漏れないようになっている。

10

排気ダクト８１は、断面略矩形状の筒状形状であって、その両端に開口部を備える。両端の開口部のうち一方の開口部は排気ファン８２の排気面と接続され、他方の開口部は内部ルーバ８３に接続される。内部ルーバ８３が接続された排気ダクト８１の他方の開口部は、フロントケース２３側からみて、開口部３５の左上部分に面するように配置される。

15

排気ダクト８１の他方の開口部設けられた内部ルーバ８３は、排気ダクト８１から排出される冷却空気を整流して、所定方向のみに冷却空気を流す整流機能を持った整流用ルーバであり、上下方向に延びる複数の羽根板８３１が互いに略平行に配置されて構成される。

20

これらの羽根板８３１は、冷却空気の流路に沿って水平方向に並列し、排気ダクト８１の他方の開口部を上下方向に仕切っている。このような内部ルーバ８３は、フロントケース２３側からみて開口部３５の左上部分に配置され、各羽根板８３１によって後述する冷却系Ａの冷却空気を、開口部３５からプロジェクタ１の画像投写領域から外れる方向へと排出させる。

25

このような排気ユニット 8 は、ロアーケース 2 2 にねじ止め固定される。すなわち、平面視でランプ駆動ユニット 6 2 の一部と交差するように、排気ユニット 8 をランプ駆動ユニット 6 2 の上に配置され、ロアーケース 2 2 の底面部 2 2 A に固定される。

5

これにより、排気ユニット 8 の一端である吸気口は、光源装置 4 1 1 に面し、排気ユニット 8 の他端である排気口は、フロントケース 2 3 の開口部 3 5 に面する。

(2-5) 冷却構造

- 10 前述したプロジェクタ 1 には、図 1 1 に示されるように、光学装置 4 4 を冷却する冷却系 A と、電源装置 6 を冷却する冷却系 B とが設定されている。

冷却系 A は、吸気ユニット 7 によって開口部 2 9 (図 2 参照) から吸気された冷却空気の流れである。

15

吸気ユニット 7 は、投写レンズ 3 を挟んで対向配置される一対のシロッコファン 7 1 と、これら一対のシロッコファン 7 1 の吸気面を開口部 2 9 に連通させるダクトと (図示略) を含んで構成される。

- 20 吸気ユニット 7 によってプロジェクタ 1 の外部から直接取り込まれた冷却空気は、シロッコファン 7 1 を介して、液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B の下方に供給され、クロスダイクロイックプリズム 4 4 4 の光束入射端面に沿って下方から上方に流れ、液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B、射出側偏光板 4 4 3、入射側偏光板 4 4 2 を冷却する。

25

光学装置 4 4 の上方に流れた冷却空気は、制御基板 5 を構成するメイン基板 5 1 にあたってその流れ方向が直角に曲折され、メイン基板 5 1 に実装された種々の回路

素子を冷却する。

5 メイン基板 5 1 を冷却した冷却空気は、排気ファン 8 1 によって収集され排気ダクト 8 2 へと送られ、フロントケース 2 3 の開口部 3 5（図 1 参照）からプロジェクタ 1 の外部へと排出される。

10 ここで、図 1 1 のプロジェクタ 1 の前面から見て、投写レンズ 3 左側に配置されるシロッコファン 7 1 は、液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 B に冷却空気を供給するが、その内の一部は、偏光変換素子 4 1 4 および光源装置 4 1 1 の冷却空気として使用される。

15 すなわち、この冷却空気の一部は、ローケース 2 2 の底面部 2 2 A と、下ライトガイド 4 0 1 の下面との間に形成された隙間を流れ、その途中でさらに、2 方向に分岐する。一方の分岐した冷却空気は、偏光変換素子 4 1 4 に応じた位置の下ライトガイド 4 0 1 の下面に形成されたスリット孔から、ライトガイド 4 0 内部に供給されて偏光変換素子 4 1 4 を冷却した後、光源装置 4 1 1 に供給されて光源ランプ 4 1 6 を冷却する。他方の分岐した冷却空気は、直接光源装置 4 1 1 に供給され、光源ランプ 4 1 6 を冷却する。

20 そして、光源装置 4 1 1 を冷却した空気は、排気ファン 8 1 によって収集され排気ダクト 8 2 へと送られ、フロントケース 2 3 の開口部 3 5（図 1 参照）からプロジェクタ 1 の外部に排出される。

25 一方、冷却系 B は、電源ユニット 6 1 に設けられた吸気ファン 6 3 によって開口部 3 0（図 2 参照）から取り込まれた冷却空気の流れであり、電源ユニット 6 1 を冷却する冷却系 B 1 およびランプ駆動ユニット 6 2 を冷却する冷却系 B 2 が含まれる。

図10を参照してより詳しく説明すれば、まず冷却系B1は、吸気ファン63によって開口部30からプロジェクタ1の外部から直接取り込まれた冷却空気の一部が電源ユニット61の筒状体612の内部に供給され、本体基板611に実装された回路素子を冷却した後、直接フロントケース23に形成された開口部35（図1参照）から外部に排出される空気流である。

一方、冷却系B2は、吸気ファン63によって開口部30からプロジェクタ1の外部から直接取り込まれた冷却空気の他の一部が筒状体612の下方へと板状体64に沿って流れ、ランプ駆動ユニット62に設けられる導風部材65の内部に供給され、ランプ駆動ユニット62の基板621上に実装された回路素子を冷却した後、開口部35の排気ダクト82の下の部分から外部に排出される。

以上の説明したように、冷却系Aおよび冷却系Bはそれぞれの別個の吸気ファン71、63により直接外気を吸気し発熱源を個々に冷却した後、プロジェクタ1のフロントケース23側からみて、開口部35の左上部分から冷却系Aの排気ダクト82からの空気を排出し、開口部35の左下部分から冷却系B2の同封部材65からの空気を排出し、開口部35の右下部分から冷却系B1の筒状体612からの空気を排気している。従って、冷却系Aおよび冷却系Bともに冷却後の空気は、開口部35から排出されているが、それぞれ開口部35の異なる領域から排出される。

（3）実施形態の効果

前述のような本実施形態によれば、次のような効果がある。

（3-

1) 固定脚部26および調整脚部27が設けられた外装ケース2の底面部22Aに形成された吸気用の開口部30から吸気ファン63によって外気を直接冷却空気として導入する構成であるから、この冷却系B中の吸気ファン63によって吸気される冷却空気と、外装ケース2内の他のファン、例えばフロントケース23に沿った排

5 気ファン8 1、または側面部2 1 B、2 2 B、2 1 C、2 2 Cに沿ったシロッコファン7 1によって吸気されるほかの冷却空気流とが干渉することがないため、それぞれのファンが別々の空間から吸気し冷却対象に十分な冷却空気を送風することが可能となり、且つ、それぞれのファンの空気流の干渉による乱流の発生を防ぎ騒音防止も達成することができる。さらに、固定脚部2 6および調整脚部2 7が設けられた外装ケース2の底面部2 2 Aに吸気用開口部3 0およびその近傍に吸気ファン6 3を配置することにより、プロジェクタ1の平面視での小型化を図りやすい。

(3-

10 2)吸気ファン6 3の吸気面6 3 Aが、吸気用の開口部3 0が形成された底面部2 2 Aの面に対して傾斜配置されることにより、プロジェクタ1を設置台等に配置した際、開口部3 0と設置台の面とが接近していても、吸気ファン6 3の吸気面6 3 Aが設置台の面から所定距離離間配置され吸気ファン6 3の吸気面6 3 Aの近傍に空間が確保できることとなるため、吸気ファン6 3は確実に外装ケース2の内部に十分な冷却空気を導入することができ、且つ、吸気ファン6 3近辺での乱流を防ぎ騒音15を防止できる。すなわち、吸気ファンの吸気面が設置台の面と近づいた状態であっても、吸気ファンの回転に伴う空気流を筐体が遮り吸込量が少なくなったり摩擦音を発生させることを防止できる。

(3-

20 3)吸気ファン6 3を外装ケース2の底面部2 2 Aに対して傾斜配置することにより、吸気ファン6 3が吸気用の開口部3 0から離間配置されることとなるため、吸気ファン6 3の回転に伴う騒音が外部に漏れにくくなり、プロジェクタ1の静粛性が向上する。

(3-

25 4)冷却系Bによって、発熱源である電源ユニット6 1、ランプ駆動ユニット6 2を、外装ケース2の外部から直接冷却空気を導入して冷却することができるため、これらを効率的に冷却することができる。

(3-

5) 電源ユニット 6 1 およびランプ駆動ユニット 6 2 を冷却する冷却系 B を他の冷却系 A から独立させることにより、これらを一層効率的に冷却することができるうえ、これらで発生した熱が他の冷却系に影響を及ぼすことがなく、他の冷却系 A の冷却効率も向上することができる。

5 (3-

6) 吸気ファン 6 3 の吸気面 6 3 A が、吸気用の開口部 3 0 が形成された底面部 2 2 A の面に対して傾斜配置されることにより、垂直方向から吸い上げた空気を水平方向へと流動させることができる。すなわち、吸気ファン 6 3 によって外装ケース 2 の下方から吸い上げ斜め上方に排出される冷却空気を外装ケース 2 の底面部 2 2 A に沿って流通させた冷却系 B であれば、他の冷却系 A と並列に冷却流路を形成することで、電源ユニット 6 1 およびランプ駆動ユニット 6 2 の冷却系 B を他の冷却系 A から確実に独立させることができる。さらに外装ケース 2 の底面部 2 2 A に沿って流通させた冷却系 B は、平面的により広い範囲を冷却することが可能となる。

(3-

7) 冷却系 B を板状体 6 4 で他の空間と区画することにより、他の冷却系 A と完全に独立させることができるため、電源ユニット 6 1、ランプ駆動ユニット 6 2 を一層効率的に冷却することができる。

(3-

8) 電源ユニット 6 1、ランプ駆動ユニット 6 2 の発熱状態に応じて、吸気ファン 6 3 の排気面 6 3 B の傾斜角度、筒状体 6 1 2 の形状、導風部材 6 5 の形状を調整することにより、冷却空気を按分してそれぞれの筒状体 6 1 2、導風部材 6 5 に導入することができるため、これらの冷却効率を一層向上することができる。また、筒状体 6 1 2、導風部材 6 5 を金属で構成することにより、電磁シールドの機能を持たせることができるため、電源ユニット 6 1 の本体基板 6 1 1、ランプ駆動ユニット 6 2 に対して別途 EMI 対策を施す必要が無く、プロジェクト 1 内部の構造を簡素化することができる。

(3-

9) 吸気ファン 6 3 が電源ユニット 6 1 の筒状体 6 1 2 に取り付けられているため、外装ケース 2 の底面部 2 2 A に対して吸気ファン 6 3 を傾斜配置する際に、底面部 2 2 A に別途吸気ファン 6 3 の支持部材を設ける必要がなく、プロジェクタ 1 の内部構造を一層簡素化して小型化を図ることができる。

5 (3-

10) 吸気ファン 6 3 の吸気面 6 3 A が、吸気用の開口部 3 0 が形成された底面部 2 2 A の面に対して傾斜配置されることにより、垂直方向から吸い上げた空気を水平方向へと流動できるから、排気方向を適宜選択できるため、プロジェクタ 1 の内部構造に応じた冷却空気流の流路を選択する自由度が増す。

10 (3-

11) 光学ユニット 4 および制御基板 5 を冷却する冷却系 A と電源装置 6 を冷却する冷却系 B は、それぞれ独立した冷却流路ではあるが、共通の排出用開口部 3 5 から排出されるため、筐体の成形が簡略化でき、且つ、空気の排出方向を管理しやすい。

(3-

15 12) 冷却系 A の排気手段である内部ルーバ 8 3、冷却系 B 1 の排気手段である開口部 6 1 2 g および冷却系 B 2 の排気手段である開口部 6 5 b を、フロントケース 2 3 に形成された開口部 3 5 に対面するようにその領域内に配置することにより、冷却系 A、冷却系 B 1 および B 2 の冷却空気流の排出を、排気用開口部 3 5 内の異なる領域から行なえる。従って、冷却系 A、冷却系 B 1 および B 2 の冷却空気流は排出
20 時においてもお互いに干渉せず排出することができるから、プロジェクタ 1 の内部の冷却空気はスムーズに流れることができプロジェクタ 1 内部の冷却を効率良く行なえる。

(3-

25 13) 吸気ファン 6 3 の吸気面 6 3 A が、排気用開口部 3 5 に近づくにしたがって吸気用開口部 3 0 に接近するように傾斜して配置することにより、吸気ファンの 6 3 の吸気面 6 3 A は排気用開口部 3 5 に対抗する方向に面する位置となるから、排気用開口部 3 5 から排出される既にプロジェクタ 1 内部の他の熱源部を冷却し温まった

空気を吸気ファン63が再び取り込むことを防止しすることができる。それにより、吸気ファン63はプロジェクタ1外部の温度の低い空気をより多く取り込むことができる。

(4) 実施形態の変形

5

本発明は、前述の実施形態に限定されるものではなく、以下に示すような変形をも含むものである。

10

前記実施形態では、電源ユニット61およびランプ駆動ユニット62の冷却系Bの吸気ファン63を外装ケース2の底面部22Aに対して傾斜配置していたが、本発明はこれに限られない。すなわち、光学装置44の直下に吸気ファンを配置した場合に、本発明を採用してもよい。

15

また、前記実施形態では、板状体64によって冷却系Bを冷却系Aから独立させていたが、本発明はこれに限られない。すなわち、開口部30にダクト状の部材を接続して冷却系を独立させてもよい。

20

さらに、前記実施形態では、平面視略L字状の光学ユニット4に本発明を採用していたが、これに限らず、平面視略U字状の光学ユニット4に本発明を採用してもよい。この場合、U字の中央部分に電源ユニット等が配置される構成が採用されるため、これらの冷却効率を向上することのできる本発明は一層有効である。

25

そして、前記実施形態では、光源110の光を複数の部分光束に分割する2つのレンズアレイ120、130を用いていたが、この発明は、このようなレンズアレイを用いないプロジェクタにも適用可能である。

さらに、上記実施形態では、光源から射出された光束の変調は、液晶パネル441

R、441G、441Bによって行われていたが、これに限らず、マイクロミラーを用いた光変調装置に本発明を採用してもよい。上記実施形態では、光変調装置を3つ用いたプロジェクタの例について説明したが、本発明は、光変調装置を1つ、2つ、あるいは4つ以上用いたプロジェクタにも適用することができる。

5

さらにまた、上記実施形態では、透過型のプロジェクタに本発明を適用した場合の例について説明したが本発明は、反射型プロジェクタにも適用することが可能である。ここで、「透過型」とは、液晶パネル等のライトバルブが光を透過するタイプであることを意味しており、「反射型」とは、ライトバルブが光を反射するタイプ

10 であることを意味している。反射型プロジェクタの場合、ライトバルブは液晶パネルのみによって構成することが可能であり、一對の偏光板は不要である。また、反射型プロジェクタでは、クロスダイクロイックプリズムは、照明光を赤、緑、青の3色の光に分離する色光分離手段として利用されると共に、変調された3色の光を再度合成して同一の方向に出射する色光合成手段としても利用される場合がある。

15

また、クロスダイクロイックプリズムではなく、三角柱や四角柱状のダイクロイックプリズムを複数組み合わせたダイクロイックプリズムを用いる場合もある。反射型のプロジェクタにこの発明を適用した場合にも、透過型のプロジェクタとほぼ同様な効果を得ることができる。なお、ライトバルブは液晶パネルに限られず、例えばマイクロミラーを用いたライトバルブであっても良い。

20

プロジェクタとしては、投写面を観察する方向から画像投写を行う前面プロジェクタと、投写面を観察する方向とは反対側から画像投写を行う背面プロジェクタとがあるが、上記実施形態の構成は、いずれにも適用可能である。

25

その他、本発明の実施の際の具体的な構造および形状等は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。

請求の範囲

1.

光源と、前記光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、前記光源および前記光変調装置を収納する筐体とを備え、前記光
5 変調装置で形成された光学像を拡大投写するプロジェクタであって、

前記筐体の外周面から進退可能に設けられ、拡大投写された光学像の投写位置を調整する脚部と、

前記脚部が設けられた前記筐体の面に形成される吸気用開口部と、

10

前記筐体内部の前記吸気用開口部近傍に設けられ、前記筐体外部から冷却空気を導入する吸気ファンとを備え、

前記吸気ファンの吸気面は、前記吸気用開口部が形成された前記筐体の面に対して
15 傾斜して配置されることを特徴とするプロジェクタ。

2. 請求項1に記載のプロジェクタにおいて、

前記光源および前記光変調装置に電力を供給するための電源回路と、前記光源駆動用の光源駆動回路とを備え、

20

前記吸気ファンは、前記電源回路および光源駆動回路を冷却する冷却流路に用いられることを特徴とするプロジェクタ。

3. 請求項2に記載のプロジェクタにおいて、

前記吸気ファンにより導入された冷却空気の冷却流路は、他の冷却流路から独立して設定されていることを特徴とするプロジェクタ。

25

4. 請求項3に記載のプロジェクタにおいて、

前記冷却流路は、前記吸気用開口部が形成された前記筐体の面に沿って前記冷却空気を流通させるように構成されていることを特徴とするプロジェクト。

5. 請求項3または請求項4のいずれかに記載のプロジェクトにおいて、

5

前記冷却流路は、前記筐体内面から立設される板状体によって区画されていることを特徴とするプロジェクト。

6. 請求項2～請求項5のいずれかに記載のプロジェクトにおいて、

10 前記電源回路および前記光源駆動回路は、それぞれ筒状の導風体により囲まれており、前記吸気ファンからの冷却空気は、各々の導風体内に供給されることを特徴とするプロジェクト。

7. 請求項6に記載のプロジェクトにおいて、

15 前記吸気ファンは、前記導風体に取り付けられていることを特徴とするプロジェクト。

8. 請求項1に記載のプロジェクトにおいて、
前記吸気用開口部は、第一の吸気用開口部であり、
前記吸気ファンは、第一の吸気ファンであり、

20

前記筐体の側面に、前記筐体内部の空気を前記筐体外部に排出させる排気用開口部を備え、

前記第一の吸気用開口部とは別個に前記筐体に設けられた第二の吸気開口部と、

25 前記第二の吸気開口部の近傍に設けられ前記筐体外部から冷却空気を導入する第二の吸気ファンと、

前記筐体外部の空気を前記第二の吸気ファンによって前記第二の吸気開口部より前記筐体内部へと導入し、前記排気用開口部へと流して前記排気用開口部から前記筐体外部へと排出させるように流すことにより、前記光変調装置および前記光源を冷却する第一の冷却系と、

5

前記筐体外部の空気を前記第一の吸気ファンによって前記第一の吸気開口部より前記筐体内部へと導入し、前記排気用開口部へと流して前記排気用開口部から前記筐体外部へと排出させるように流すことにより、前記電源回路および前記光源駆動回路を冷却する第二の冷却系と、を備えることを特徴とするプロジェクタ。

10 9. 請求項8に記載のプロジェクタにおいて、

前記第一の冷却空気流と前記第二の冷却空気流とは、前記排気用開口部内において別々の領域から排出されることを特徴とするプロジェクタ。

15 10. 請求項8または9に記載のプロジェクタにおいて、

前記電源回路は筒状の第一の導風体内に配置されおり、

前記光源駆動回路は筒状の第二の導風体内に配置されており、

前記第二の冷却空気流の一部は前記第一の導風体内に導入され、前記第二の冷却空気流の他の一部は前記第二の導風体内を導入され、

20

前記第一の導風体から流通した空気流と前記第二の導風体から流通した空気流とは、前記排気用開口部内において別々の領域から排出されることを特徴とするプロジェクタ。

25 11. 請求項8～10のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、

前記第一の吸気ファンの吸気面は、前記排気用開口部に近づくにしたがって前記第一の吸気用開口部から離間するように傾斜して配置されることを特徴とするプロジ

エクタ。

要約書

この発明に係るプロジェクタは、光源装置 4 1 1 と、この光源装置 4 1 1 から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光学装置 4 4 と、光源装置 4 1 1 および光学装置 4 4 を収納する外装ケース 2 とを備え、光学装置 4 4 で形成された光学像を拡大投写するプロジェクタ 1 であって、外装ケース 2 の外周面から進退可能に設けられ、拡大投写された光学像の投写位置を調整する脚部 2 6, 2 7 と、この脚部 2 6, 2 7 が設けられた外装ケース 2 の面に形成される吸気用開口部 3 0 と、外装ケース 2 内部のこの吸気用開口部 3 0 近傍に設けられ、外装ケース 2 外部から冷却空気を導入する吸気ファン 6 3 とを備え、この吸気ファン 6 3 の吸気面 6 3 A は、吸気用開口部 3 0 が形成された外装ケース 2 の面に対して傾斜して配置されている。